

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ENER- ★ Q78 84-069552/12 ★ DD -204-310-A
Heat exchanger with sheet metal plates - has flat plates with joint
surfaces bent parallel to base surfaces

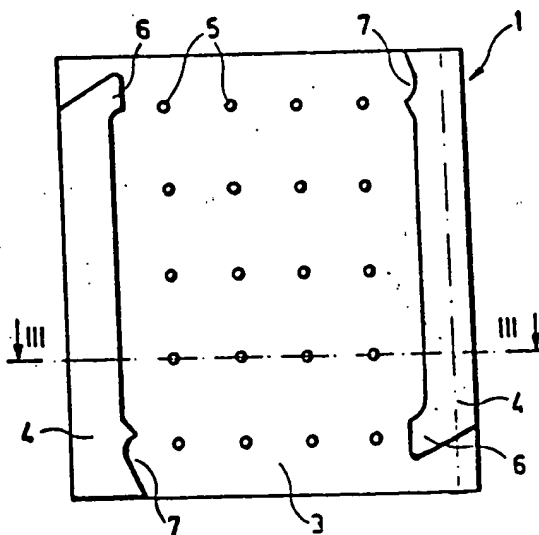
ENERGIAGAZDALKODASI 19.10.82-DD-244114
(23.11.83) F28d-09/02

19.10.82 as 244114 (160JW)

The heat exchanger has working surfaces formed by flat sheet metal components and is particularly for use with two media flowing in large quantities at right angles to each other. The surfaces separating the media are mounted close together. The flat plates (1) each have a base surface (3), and a joint surface (4) parallel to it.

The joint surface is formed by bending two opposite edges of the plate into required shape. The plates can be stacked with a 90 deg. turn in relation to each other, the joint surface of one being secured to the base surface of the next one. Bosses (5) can also be formed in the plates extending to the height above the base surface up to the joint surface. (13pp Dwg.No.2/6)

N84-052421



THIS PAGE BLANK (USPTO)



Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11) 204 310

Int.Cl.³ 3(51) F 28 D 9/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP F 28 D/ 2441 146

(22) 19.10.82

(44) 23.11.83

(71) siehe (73)

(72) HARMATHA, ANDRÁS, DIPL.-ING.; SZUECS, LASZLO, DIPL.-ING.; HORVATH, ANDRÁS, HU;

(73) ENERGIAGAZDALKODÁSI INTÉZET, BUDAPEST, HU

(74) IPB (INTERNATIONALES PATENTBÜRO BERLIN) 61509/27/37/36 1020 BERLIN WALLSTRASSE
23/24

(54) WÄRMETAUSCHER MIT WÄRMEAUSTAUSCHFLÄCHEN AUS PLANBLECHELEMENTEN

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher mit Wärmeaustauschflächen aus Planblechelementen, insbesondere für den Wärmeaustausch zwischen zwei zueinander senkrecht strömenden Medien mit großer Durchflußmenge, wobei die die zwei Medien separierenden Wärmeaustauschflächen in geringem Abstand zueinander angeordnet sind. Die Erfindung bezweckt eine Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit der Wärmeübertragerplatten, eine Vereinfachung der Konstruktion und Fertigungstechnologie, eine wirtschaftlichere Herstellung sowie eine Verbesserung der Dichtheit der Wärmeüberträger. Als Lösung hierzu ist nunmehr vorgesehen, daß die Planblechelemente eine Grundebene und eine dazu parallele Anschlußebene haben, wobei die Anschlußebene durch Aufbiegen von zwei gegenüberliegenden Kantenbereichen des Planblechelementes entsteht. Fig.2

Berlin, den 18.1.1983

AP F 28 F/244 114/6

61 509/27

- 1 -

Wärmetauscher mit Wärmeaustauschflächen aus Planblechelementen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher mit Wärmeaustauschflächen aus Planblechelementen, insbesondere für den Wärmeaustausch zwischen zwei zueinander senkrecht strömenden Medien besonders großer Durchflußmengen, wobei die die zwei Medien separierenden Wärmeaustauschflächen in geringem Abstand zueinander angeordnet sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Eine Vielzahl von solchen Wärmetauschern ist aus der Fachliteratur bekannt. Beispielsweise sind Wärmetauscher mit speziell ausgebildeten, mit Durchbrüchen versehenen und in drei Teile geteilten Platten (DE-OS 2 706 003), Wärmetauscher mit Platten und mit speziellen Dichtungen zwischen den Platten (GB-PS 2 028 996), Wärmeaustauscher aus nebeneinander geschalteten Profileinheiten (DE-OS 2 634 476), Wärmeaustauscherelemente für Kessel aus mit Rippen versehenen hohlen Platten (DE-OS 2 332 047), Wärmetauscher aus Platten mit schrägen Strömungskanälen versehenen Platten (F-PS 998 449) und Lamellenkühler mit im Zickzack verlaufenden Adern (DE-PS 434 787) bekannt. Als Stand der Technik wird jedoch von der DE-OS 2 226 056 und US-PS 3 454 082 ausgegangen.

Die DE-OS 2 226 056 beschreibt einen Kondensator, besonders für zum Trocknen von Wäsche geeigneten Haushaltgeräten, der

18.1.1983

AP F 28 F/244 114/6

61 509/27

- 2 -

aus mehreren in geringem Abstand aneinander angeordneten und Wärmeaustauschflächen zwischen dem Kühlmedium und dem Feuchtluftstrom bildenden Schichten besteht. Die Schichten bestehen vorzugsweise aus Metallfolien, die z. B. zwischen den Dichtkanten eines Rahmens eingespannt, eingeklebt oder eingeschweißt sind. Die Schichten können auch in einzelnen "Rähmchen" eingesetzt sein, die dann zu einem gemeinsamen Rahmen zusammengefaßt sind.

In der US-PS 3 454 082 wird ein ventilgesteuerter Mischer mit einem Wärmetauscher dargestellt, wobei der Wärmetauscher in zwei Kammern geteilt ist. Die Kammern sind durch mehrere, identisch ausgebildete und um 90° verdreht aufeinander gestapelte Platten separiert, wobei die Wärmeleitfähigkeit der Platten größer ist als die der strömenden Medien. Die Platten sind aus Metall gefertigt, und der Wärmetauscher wird mit Flüssigkeit betrieben.

Wie bei diesen bekannten Lösungen entstehen auch bei anderen Wärmetauschern mit Platten die meisten Schwierigkeiten aus drei Quellen: aus dem Material der Platten, der erforderlichen Festigkeit der ganzen Konstruktion und - besonders - aus der Verbindung und Dichtung zwischen den Platten und der dazu notwendigen Rahmenkonstruktion.

Die Platten sind meistens aus Metall gefertigt, die eine sehr gute Wärmeleitfähigkeit, genügende Festigkeit haben und leicht zusammenfaßbar sind. Die aus Metall hergestellten Konstruktionen sind aber oftmals schwer und robust, wobei die Metallplatten in der ersten Reihe wegen der Korrosion relativ schnell zerstört werden. Die in den Wärmetauschern angewandten Metalle sind außerdem teuer, und

18.1.1983

AP F 28 F/244 114/6

61 509/27

- 3 -

auch die Fertigungstechnologie ist kompliziert und aufwendig.

Die Herstellung der Platten aus Kunststoff wurde bis jetzt meistens nur als eine theoretische Möglichkeit erwähnt. Der heutzutage angewendeten Technologie entsprechend werden diese Platten relativ dick hergestellt, um die nötige Festigkeit sicherzustellen. Damit wird aber die Wärmeleitfähigkeit der Platten wesentlich verschlechtert. Die Anschluß- und Dichtungsprobleme und die Frage der Rahmenkonstruktion sind bei dem Wärmetauscher aus diesen Platten auch nicht gelöst.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit der Wärmeübertragerplatten, der Vereinfachung der Fertigungstechnologie und der wirtschaftlicheren Herstellung sowie in der Verbesserung der Dichtigkeit der Wärmeübertrager.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher aus Planblechelementen zu schaffen, der neben der Beseitigung der Nachteile der bekannten Lösungen eine einfache, wirtschaftlich, schnell und in großen Serien herstellbare Konstruktion ermöglicht und wobei die Strömungskanäle auch bei den Ecken des Wärmetauschers fest verbunden, verdichtet und separiert werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung einen Wärmetauscher vor, dessen Platten aus Planblechelementen

18.1.1983

AP F 28 F/244 114/6

61 509/27

- 4 -

ausgebildet sind, und zwar auf die Weise, daß die Planblechelemente eine Grundebene und eine dazu parallele Anschlußebene haben, wobei die Anschlußebene durch Aufbiegen von zwei gegenüberliegenden Kantenbereichen des Planblechelementes entsteht.

Die größte Bedeutung dieser Lösung kann darin erblickt werden, daß der Wärmetauscher ohne weitere Elemente aufgebaut werden kann. Es werden keine Dichtungen, Distanzhalter, Klemmvorrichtungen oder anderes benötigt. Die Planblechelemente können um 90° verdreht aufeinander gestapelt und verbunden werden, wobei die Anschlußebene des einen Planblechelementes an die Grundebene des darüber liegenden Planblechelementes angeschlossen wird. Die Planblechelemente werden durch Verkleben, Schweißen od. dgl. unlösbar miteinander befestigt.

Die Planblechelemente können mit aus ihrem Material ausgebildeten punktartigen Wülsten versehen werden, wobei die Höhe der Anschlußebene und der Wülste zu der Grundebene gleich sind. Diese Höhe ist zugleich die Höhe eines Strömungskanales, der verhältnismäßig klein ist, da die Wärmeaustauschflächen in geringem Abstand aneinander angeordnet sind. Diese Maßnahme verleiht der Konstruktion auch bei extrem dünnen Planblechelementen eine genügende Festigkeit.

In den Eckbereichen der Planblechelemente ist die Kontaktfläche zwischen den benachbarten Planblechelementen vergrößert, um eine sichere Verbindung und Dichtung zu erreichen. Diese Stellen sind an jedem Planblechelement in der Anschlußebene diagonalsymmetrisch ausgebildet, und zwar sind von der Anschlußebene aus gesehen an einem Eckbereich

18.1.1983

AP F 28 F/244 114/6

61 509/27

- 5 -

ein Vorsprung und bei den benachbarten Eckbereichen an diesem Planblechelement eine dem Vorsprung gleichförmige Aussparung ausgebildet.

Die Eckbereiche können zusätzlich in einer Eckform eingefast werden, vorzugsweise durch Aufgießen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine schematische Perspektive einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschers;

Fig. 2: eine Draufsicht eines Planblechelementes gemäß Fig. 1;

Fig. 3: einen Schnitt nach Linie III-III in Fig. 2;

Fig. 4
und

Fig. 5: Seitenansichten in zwei zueinander senkrechten Richtungen des Planblechelementes in Fig. 2;

Fig. 6: einen Schnitt nach Linie VI-VI in Fig. 2.

In Fig. 1 ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschers veranschaulicht, worin Planblechelemente 1 aufeinander gestapelt und mit Eckformen 2 versehen sind. Die Eckformen 2 haben ein T-Profil, wodurch mehrere in

18.1.1983

AP F 28 F/244 114/6

61 509/27

- 6 -

Fig. 1 gezeigte Einheiten nacheinander und/oder nebeneinander geschaltet und/oder in einem Medium transportierenden Kanal eingebaut werden können. Es können natürlich mehrere Planblechelemente 1 aufeinandergestapelt werden, wodurch der Wärmetauscher in allen drei Richtungen des Raumes beliebig vergrößert werden kann.

Der Wärmetauscher ist aus in Fig. 2 dargestellten identischen Planblechelementen 1 aufgebaut. Das Ausgangsmaterial für jedes Planblechelement 1 ist ein Planblech, das durch Pressen, Gießen od. dgl. in die in Fig. 2 bis 6 gezeigte Form gebracht wird. Wenn die Ebene des Ausgangsplanbleches als Grundebene 3 angesehen wird, dann kann die nach dem Fertigstellen erzeugte, zu der Grundebene 3 parallele Ebene als Anschlußebene 4 bezeichnet werden. Die Anschlußebene 4 wird durch "Herausbiegen" aus der Grundebene von zwei gegenüberliegenden Kantenbereichen des Planblechelementes 1 erzeugt. Wo es die Anschlußebene 4 gibt, darunter gibt es keine Grundebene 3 und umgekehrt, oberhalb der Grundebene 3 gibt es keine Anschlußebene 4. Die Kontinuität des Materials des Planblechelementes 1 wird dabei nicht unterbrochen.

Die Grundebene 3 des Planblechelementes 1 ist mit Wülsten 5 versehen, die ebenfalls aus dem Material des Planblechelementes 1 bestehen. Sie haben die gleiche Höhe wie die Anschlußebene 4 zur Grundebene 3.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt nach Linie III-III der Fig. 2, wobei die Schnittebene auch durch eine Reihe von Wülsten 5 hindurchgeht. Die Wülste 5 können natürlich nicht nur in einer solchen Ordnung und Anzahl, wie in den Figuren gezeigt, angeordnet werden. Sie können z. B. eine stochasti-

18.1.1983

AP F 28 F/244 114/6

61 509/27

- 7 -

sche Anordnung haben, wodurch die Turbulenz des in dem durch die Planblechelemente 1 ausgebildeten Strömungskanal strömenden Mediums vergrößert werden kann.

Fig. 4 und Fig. 5 zeigen zwei Seitenansichten aus zueinander senkrechten Richtungen. Daraus ist ersichtlich, daß, wenn an die Anschlußebene 4 eine Grundebene 3 des nächsten Planblechelementes 1 gelegt wird, aus der Richtung von Fig. 4 gesehen ein Strömungskanal ausgebildet wird, der aus der Richtung von Fig. 5 gesehen, abgeschlossen ist.

Fig. 6 zeigt einen Schnitt durch die bei den Kantenbereichen eines Planblechelementes 1 ausgebildete Anschlußebene 4, wie es in Fig. 2 durch die Linie VI-VI angedeutet ist. Aus den Schnitten und Seitenansichten ist ersichtlich, daß das Planblechelement 1 aus einem Stück gebildet ist, und daß die Grundebene 3 und die Anschlußebene 4 kontinuierlich ineinander übergehen.

Wie aus den Fig., besonders Fig. 2, weiter erkennbar, ist jedes Planblechelement an seinen Ecken mit Verstärkungsstellen für eine sicherere Dichtung in den Eckbereichen versehen. Diese Verstärkungsstellen sind diagonalsymmetrisch ausgebildet, und zwar von der Anschlußebene 4 aus gesehen in Form eines Vorsprungs 6 an einem Eckbereich und in Form einer Aussparung 7 an den benachbarten Eckbereichen. Die Aussparung 7 hat die gleiche Form wie der Vorsprung 6. Am Vorsprung 6 wird die Anschlußebene 4 und an der Aussparung 7 die Grundebene 3 vergrößert. Da die Planblechelemente um 90° verdreht aufeinander gestapelt werden, liegen die vergrößerten Stellen der Grundebene 3 bei den Aussparungen 7 an den vergrößerten Stellen der Anschlußebene 4 an den Vor-

18.1.1983

AP F 28 F/244 114/6

61 509/27

- 8 -

sprünge 6 an. Dadurch werden die Kontaktfläche und damit das Dichtungsvermögen an den Eckbereichen der Planblechelemente 1 erheblich vergrößert.

In Funktion des aus den Planblechelementen 1 aufgebauten erfindungsgemäßen Wärmetauschers wird das eine Medium aus der einen Richtung (Pfeil A) und das andere Medium aus der zu der ersten senkrechten Richtung (Pfeil B) in die Strömungskanäle eingelassen. Die Kanäle und damit die Medien sind durch die Planblechelemente 1 voneinander getrennt.

Die Planblechelemente 1 können auch aus Plastik, z. B. aus PVC, gefertigt werden, wobei sie genügend dünn werden können, um eine zufriedenstellende Wärmeleitfähigkeit aufzuweisen. Dabei entstehen die bedeutenden Vorteile der einfachen und leichten Konstruktion, der niedrigen Herstellungskosten, der absoluten Wartungsfreiheit, der im wesentlichen totalen Unempfindlichkeit gegen aggressive Mittel und der hohen Lebensdauer.

18.1.1983

AP F 28 F/244 114/6

61 509/27

- 9 -

Erfindungsanspruch

1. Wärmetauscher mit Wärmeaustauschflächen aus Planblechelementen, insbesondere für Wärmeaustausch zwischen zwei zueinander senkrecht strömenden Medien besonders großer Durchflußmengen, wobei die die zwei Medien separierenden Wärmeaustauschflächen in geringem Abstand zueinander angeordnet sind, gekennzeichnet dadurch, daß die Planblechelemente (1) eine Grundebene (3) und eine dazu parallele Anschlußebene (4) haben, wobei die Anschlußebene (4) durch Aufbiegen von zwei gegenüberliegenden Kantenbereichen des Planblechelementes (1) entsteht.
2. Wärmetauscher nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Planblechelemente (1) um 90° verschwenkt aufeinander-gestapelt sind, wobei die Anschlußebene (4) des einen Planblechelementes (1) an die Grundebene (3) des darüber-liegenden Planblechelementes (1) angeschlossen ist.
3. Wärmetauscher nach Punkt 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Planblechelemente (1) mit aus ihrem Material aus-gebildeten punktartigen Wülsten (5) versehen sind.
4. Wärmetauscher nach einem der Punkte 1 bis 3, gekenn-zeichnet dadurch, daß die Wülste (5) und die Anschluß-ebene (4) von der Grundebene (3) gemessen die gleiche Höhe haben.
5. Wärmetauscher nach einem der Punkte 1 bis 4, gekenn-zeichnet dadurch, daß in den Eckbereichen Stellen zur Verstärkung der Anschlüsse zwischen den benachbarten Planblechelementen (1) vorgesehen sind.

25 JAN 1983*064465

244114 6

18.1.1983

AP F 28 F/244 114/6

61 509/27

- 10 -

6. Wärmetauscher nach Punkt 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Verstärkungsstellen an einem Planblechelement (1) diagonalsymmetrisch ausgebildet sind, wobei in der Anschlußebene (4) bei einem Eckbereich ein Vorsprung (6) und bei einem benachbarten Eckbereich eine dem Vorsprung (6) gleichförmige Aussparung (7) ausgebildet sind.
7. Wärmetauscher nach einem der Punkte 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Planblechelemente (1) mit unlösbarer Verbindung gegebenenfalls durch Kleben oder Schweißen zueinander befestigt sind.
8. Wärmetauscher nach einem der Punkte 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß bei den Eckbereichen auf den zueinander gefestigten Planblechelementen (1) eine äußere Eckform (2) aufgegossen ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

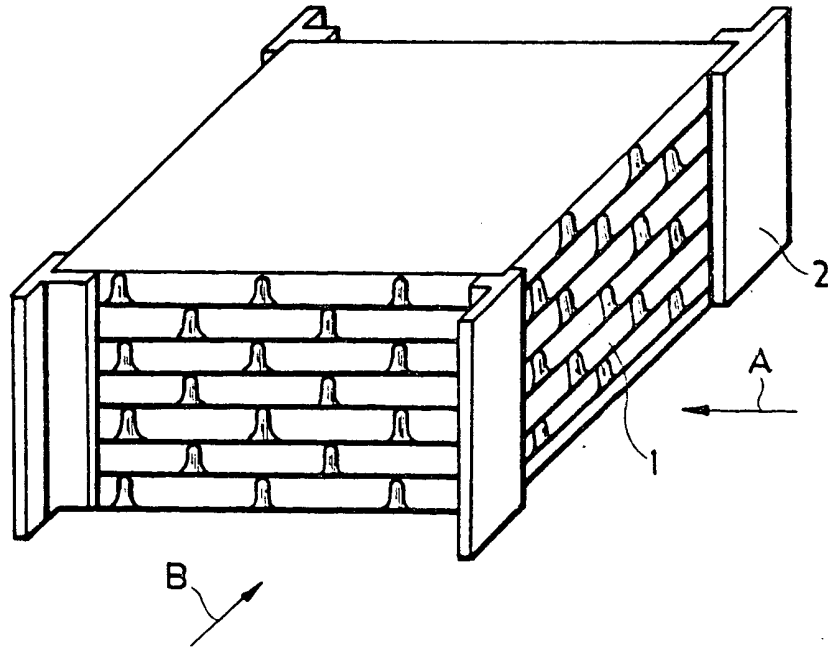


Fig.1

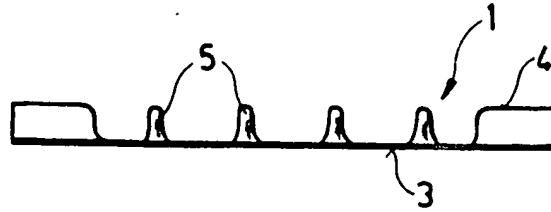


Fig. 4

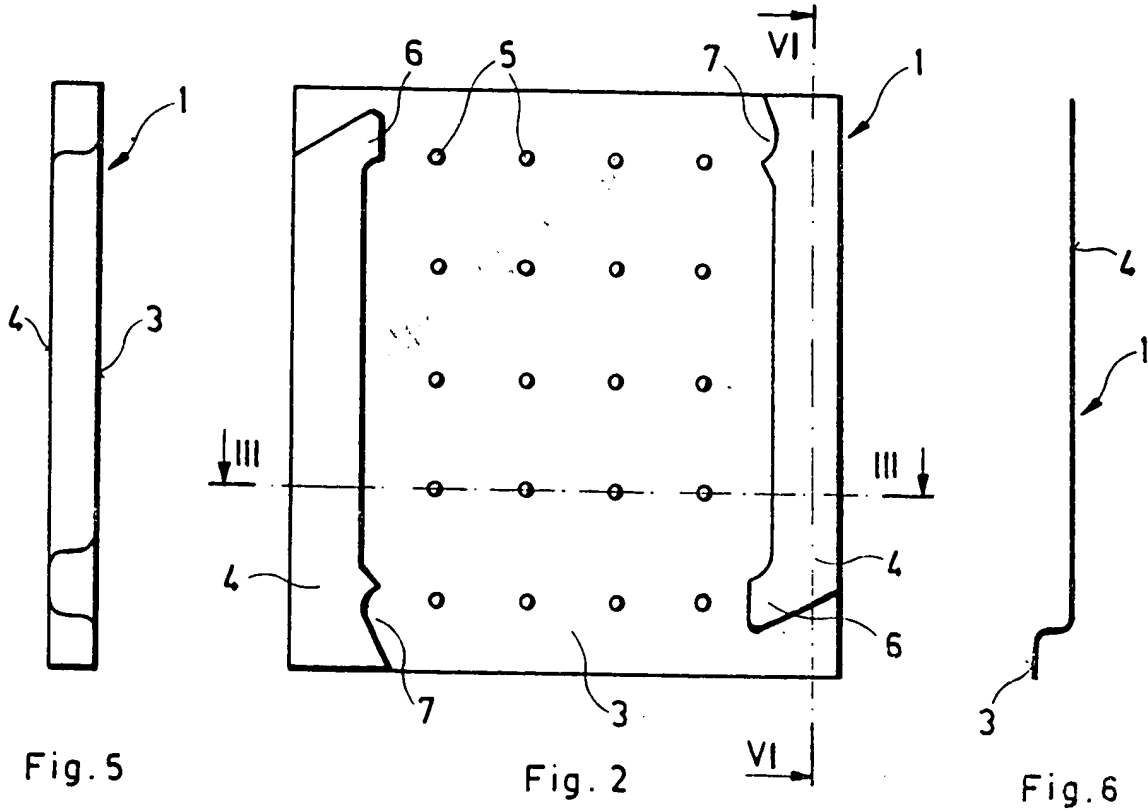


Fig. 5

Fig. 2

Fig. 6

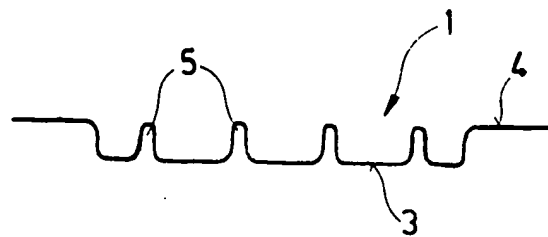


Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)